

# OBJECT-HOLDING DEVICE FOR OPTICAL MEASUREMENT

Publication number: JP10117099

Publication date: 1998-05-06

Inventor: ISHIOKA KATSUYUKI

Applicant: KYOCERA CORP

Classification:

- international: **G01B11/24; H05K13/04; H05K13/08; G01B11/24; H05K13/00; H05K13/04; (IPC1-7): H05K13/04; G01B11/24; H05K13/08**

- European:

Application number: JP19960270595 19961014

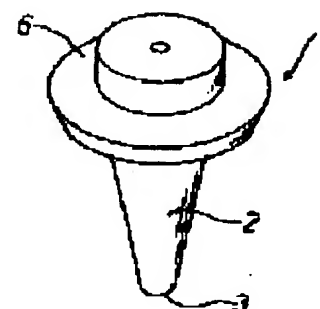
Priority number(s): JP19960270595 19961014

Report a data error here

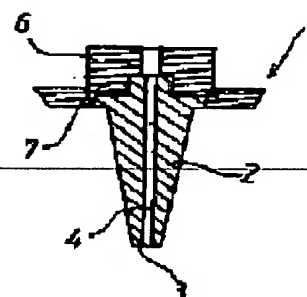
## Abstract of JP10117099

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an object-holding device which can transport an object to be measured to a prescribed position by surely recognizing the entire or partial external shape of the object by suppressing the reflection of light on the surface of a suction nozzle by forming at least the front end section of the nozzle of a ceramic, having reflectivity of a specific value or smaller to light having a specific wavelength. **SOLUTION:** An object-holding device 1 for optical measurement is composed of suction nozzle 2, having a conical body which is tapered off to its front end having a flat sucking surface 3 and a holding member 6, having a recessed section 7 into which the nozzle 2 is inserted. The nozzle 2 is formed of a black ceramic and, at the same time, the holding member 6 is formed of a metal, such as stainless steel, aluminum, alloy tool steel, etc. Such a ceramic that has reflectivity of  $\leq 40\%$  with respect to light, having a wavelength of 400-1,000nm is used for forming the nozzle 2. The black ceramic can use alumina, zirconia, etc., containing an added color-pigment.

(a)



(b)



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-117099

(43)公開日 平成10年(1998) 5月6日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F.1

H 0 5 K 13/04

H 0 5 K 13/04

A

G 0 1 B 11/24

G 0 1 B 11/24

C

H 0 5 K 13/08

H 0 5 K 13/08

Q

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平8-270595

(22)出願日

平成8年(1996)10月14日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72)発明者 石岡 克進

滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セラ株式会社滋賀工場内

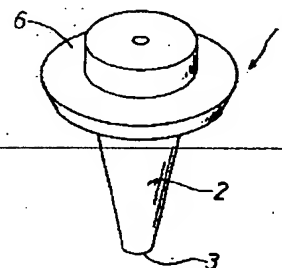
(54)【発明の名称】 光学測定用物体保持装置

(57)【要約】

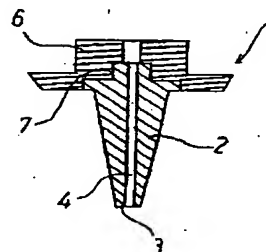
【課題】長期使用においても被測定物を吸着保持する吸着面の摩耗が少なく、かつ吸着ノズルでの光の反射を抑えて被測定物を確実に画像認識することができる光学測定用物体保持装置を提供する。

【解決手段】先端に被測定物を吸着保持する平坦な吸着面を有するとともに、該吸着面にまで連通する吸引孔を備えた吸着ノズルの少なくとも先端部を、400～1000nmの波長光に対する反射率が40%以下であるセラミックスで形成する。

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】先端に被測定物を吸着保持する平坦な吸着面を有するとともに、該吸着面にまで連通する吸引孔を備えた吸着ノズルを具備してなり、該吸着ノズルの吸引孔より真空吸引して吸着面に被測定物を吸着保持するようにしてなる光学測定用物体保持装置において、上記吸着ノズルの少なくとも先端部を、400～1000nmの波長光に対する反射率が40%以下であるセラミックスで形成したことを特徴とする光学測定用物体保持装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被測定物を吸着保持してその外形状や一部分を光学的に測定するために使用する光学測定用物体保持装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来、例えばチップコンデンサーやチップ抵抗器などの電子部品を基板に実装する工程では、被測定物である電子部品を吸着保持してその電極位置を光学的に測定するために、図4に示すような先端に吸着ノズル2を備えてなる光学測定用物体保持装置1（以下、物体保持装置と略称する）が使用されており、上記吸着ノズル2の吸着面3に被測定物10である電子部品を吸着保持し、下方からライト13の光を照射することで電子部品の電極での反射光をCCDカメラ12で受光し、画像解析装置14でもって電子部品の電極位置を測定するようになっていた。

【0003】また、チップコンデンサーやチップ抵抗器などの電子部品の中には吸着ノズル2の吸着面3より小さなものもあり、この吸着面3での光の反射が大きいと被測定物10での反射光との濃淡が得られず、認識エラーを生じることになる。

【0004】その為、吸着ノズル2は、その表面、特に先端部における光の反射を防ぐために、黒色を呈する樹脂で形成したものや、炭素鋼、ステンレス、アルミニウム等の金属により形成し、その表面にTiC膜やTiN膜などの黒色系を呈するセラミック膜を被着したものがあつた。

【0005】ところが、近年、実装の高速化に伴い1秒間に約4～5個の電子部品を基板に実装しなければならず、そのために、吸着ノズル2を樹脂で形成したものは吸着面3が短期間で摩耗して寿命となり、頻繁に吸着ノズル2を交換しなければならず、その度に装置全体を停止しなければならないことから生産効率が悪いといった課題があつた。

【0006】また、吸着ノズル2を金属で形成し、その表面に黒色のセラミック膜を被着したものでは、吸着ノズル2の吸着面3に被着したセラミック膜が比較的短い期間で摩耗したり剥離して金属表面が露出し、この吸着

面3にライト13の光が照射されると殆どの光が反射され、電子部品の電極での反射光が相殺されて光の濃淡が得られなくなることから認識エラーとなり、電子部品の電極位置を測定することができなくなるといった課題があつた。

【0007】しかも、この種の実装工程では基本的に自動化されていることから、認識エラーが発生したとしても装置が稼働し続けるため、大量の電子部品が実装不良となってしまう恐れがあつた。

10 【0008】また、吸着ノズル2の吸着面3におけるセラミック膜が部分的に剥離すると、電子部品が傾いた状態で吸着保持されることになるため、前述と同様に認識エラーとなって実装不良を引き起こす恐れがあつた。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明は上記課題に鑑み、先端に被測定物を吸着保持する平坦な吸着面を有するとともに、該吸着面にまで連通する吸引孔を備えた吸着ノズルを具備してなり、該吸着ノズルの吸引孔より真空吸引して吸着面に被測定物を吸着保持するようにしてなる光学測定用物体保持装置において、上記吸着ノズルの少なくとも先端部を、400～1000nmの波長光に対する反射率が40%以下であるセラミックスで形成したことを特徴とするものである。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0011】図1は本発明に係る光学測定用物体保持装置の一例を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は縦断面図である。

30 【0012】図1に示す光学測定用物体保持装置1は、先端に平坦な吸着面3を有し、該吸着面3に向かって先細り状に形成した略円錐状の吸着ノズル2と、該吸着ノズル2が嵌合する凹部7を有する保持部材6とからなり、上記吸着ノズル2は黒色系のセラミックスで形成するとともに、保持部材6はステンレス、アルミニウム、合金工具鋼鋼材等の金属で形成してある。

【0013】また、上記吸着ノズル2には吸着面3にまで連通する吸引孔4を穿設してあり、該吸引孔4を介して真空ポンプ（不図示）により真空吸引することで吸着ノズル2の吸着面3に被測定物（不図示）を吸着保持するようにしてある。

【0014】その為、図4に示すように、吸着ノズル2の吸着面3に被測定物10を保持し、下方よりライト13の光を照射しても吸着ノズル2が黒色系セラミックスからなるため、その表面での光の反射を防ぎ、被測定物10の表面あるいはその一部分のみにおいて光を反射させることができるため、その反射光をCCDカメラ12で受光して画像認識装置14で解析することで被測定物10の外形状やその一部分を良好に認識することができる。

【0015】しかも、吸着ノズル2の吸着面3は高硬度でかつ高強度を有し、さらには優れた表面精度に仕上げることができるセラミックスで形成してあることから、被測定物10の脱着を繰り返したとしても吸着面3の摩擦が少なく、長期間にわたり使用することができる。

【0016】ところで、吸着ノズル2を構成する黒色系のセラミックスとしては、400～1000nmの波長光に対する反射率が40%以下であるセラミックスで形成することが必要である。

【0017】即ち、この種の測定装置に使用されるライト13には、可視光域の光を照射するライト13が使用されているため、吸着ノズル2を400～1000nmの波長光に対する反射率が40%より大きいセラミックスで形成すると、吸着ノズル2での光の反射が大きく、被測定物10での反射光が吸着ノズル2での反射光によって相殺されるために濃淡差が得られず、認識エラーとなってしまうからである。

【0018】このような黒色系のセラミックスとしては、着色顔料を添加したアルミナ、ジルコニア、フォスファイト、あるいは炭化珪素や窒化珪素等を使用することができる。

【0019】例えば、黒色系のアルミナ質セラミックスとして、アルミナ60～80重量%に対し、着色顔料である酸化チタンを40～20重量%含有したものは、濃青色を呈し、400～1000nmの波長光に対して20%程度の反射率を有するとともに、ビッカース硬度で1850～2100kg/mm<sup>2</sup>、3点曲げ強度で60～80kg/mm<sup>2</sup>の機械的特性を有している。

【0020】また、黒色系のジルコニア質セラミックスとして、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaO、MgO、CeO<sub>2</sub>等の安定化剤を添加して安定化あるいは部分安定化したジルコニア85～95重量%に対し、着色顔料であるCr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、FeO、Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>、CoO、NiO等を0.1～15重量%、助剤成分としてAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiCを重量%以下の範囲で含有したものは、黒緑色、濃青色の黒色系を呈し、400～1000nmの波長光に対して16～38%の反射率を有するとともに、ビッカース硬度で1000～1200kg/mm<sup>2</sup>、3点曲げ強度で80～100kg/mm<sup>2</sup>の機械的特性を有している。

【0021】さらに、黒色系のフォスファイト質セラミックスとして、フォスファイト40～90重量%に対し、着色顔料であるFeO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>、TiO<sub>2</sub>、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を10～60重量%の範囲で添加したものは、黒色を呈し、400～1000nmの波長光に対して20%程度の反射率を有するとともに、ビッカース硬度で800～900kg/mm<sup>2</sup>、3点曲げ強度で14～17kg/mm<sup>2</sup>の機械的特性を有している。

【0022】また、窒化珪素質セラミックスとして、窒化珪素90～96重量%に対し、焼結助剤としてAl<sub>2</sub>

O<sub>3</sub>とY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を2～5重量%の範囲でそれぞれ添加したものは、黒色を呈し、400～1000nmの波長光に対して22～23%の反射率を有するとともに、ビッカース硬度で1450～1500kg/mm<sup>2</sup>、3点曲げ強度で60～100kg/mm<sup>2</sup>の機械的特性を有している。

【0023】さらに、炭化珪素質セラミックスとして、炭化珪素90～96重量%に対し、焼結助剤としてAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>とY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、あるいはBとCとを2～5重量%の範囲でそれぞれ添加したものは、黒色を呈し、400～1000nmの波長光に対して18～23%の反射率を有するとともに、ビッカース硬度で2350～2450kg/mm<sup>2</sup>、3点曲げ強度で50～55kg/mm<sup>2</sup>の機械的特性を有している。

【0024】なお、吸着ノズル2の吸着面3を含む表面状態としては鏡面に仕上げて使用に問題はないが、吸着ノズル2での反射光が直接CCDカメラ12に入射するのを少しでも防ぐためにも面粗さは中心線平均粗さ(Ra)で0.4～1.0μmとしておけば良い。

【0025】また、図1に示す物体保持装置1では吸着ノズル2と保持部材6を別体とした例を示したが、物体保持装置1全体を黒色系のセラミックスで一体的に形成したものであっても良いことは言うまでもない。

【0026】次に、本発明に係る光学測定用物体保持装置1の他の例を図2及び図3に示す。図2は図1に示す吸着ノズル2を金属により形成するとともに、その吸着面3に黒色系のセラミックスからなる先端チップ21を設けたものである。

【0027】この先端チップ21は後端部を上記吸着ノズル2の吸着面3より若干大きく、かつ中央に被測定物を吸着保持する吸着面23を備えた突起部25を有する断付き状の円筒体22としてあり、金属からなる吸着ノズル2の吸着面3が露出しないようにしてある。

【0028】また、先端チップ21の内部には吸着ノズル2の吸引孔4と連通する貫通孔24を穿設するとともに、円筒体22の断差面26をテーパ状に形成し、該段差面26での反射光がCCDカメラ13に直接入射することを防止し、被測定物の画像認識性を高めるようにしてある。

【0029】なお、上記先端チップ21の固定は、吸着ノズル2の先端面3に凹部3aを設けるとともに、該凹部3aに係合する凸部27を先端チップ21に形成しておき、先端チップ21の凸部27と吸着ノズル2の凹部3aとを係合させるとともに接着剤等で固着すれば良い。

【0030】また、図3は図1に示す吸着ノズル2を黒色系を呈する樹脂により形成するとともに、その吸着面3に黒色系のセラミックスからなる先端チップ31を設けたものである。

【0031】この先端チップ31は図2と同様に中央に

被測定物を吸着保持する吸着面33を備えた突起部35を有する断付き状の円筒体32としてあり、その内部には吸着ノズル2の吸引孔4と連通する貫通孔34を穿設するとともに、円筒体32の断差面36を滑らかな曲面状として、該断差面36での反射光がCCDカメラ13に直接入射することを防止し、被測定物の画像認識性を高めるようにしてある。

【0032】なお、上記先端チップ31の固定は、先端チップ31の凸部37が吸着ノズル2の外形状に合致する内形状を有する金型内に突出するように配置し、金型内に樹脂を充填してモールド成形することで吸着ノズル2の吸着面3に先端チップ31を一体的に形成してある。

【0033】これらのように吸着ノズル2を従来のように金属や樹脂で形成しても、その吸着面3に黒色系のセラミックスからなる先端チップ21、31を取着することで吸着ノズル2における光の反射を防ぎ、先端チップ21、31の吸着面23、33に吸着保持した被測定物の外形状やその一部分を良好に認識することができる。

【0034】

【実施例】図1に示す本発明の物体保持装置1と従来の物体保持装置を用いて回路基板へのチップコンデンサーの実装試験を行った。

【0035】本発明の物体保持装置1としては、吸着ノズル2を着色顔料として $\text{Cr}_2\text{O}_3$ を添加した黒緑色を呈するジルコニアセラミックス、黒色を呈する炭化珪素質セラミックス及び窒化珪素質セラミックスで形成したものを使用した。

【0036】上記ジルコニアセラミックスからなる吸着ノズル2は、3mol%の $\text{Y}_2\text{O}_3$ で安定化した $\text{ZrO}_2$ を95重量%と、着色顔料である $\text{Cr}_2\text{O}_3$ を3重量%添加混合して造粒体を作製し、該造粒体を金型に充填して一軸加圧成形法により円筒状の成形体を形成し、切削加工を施してその外形状を、先端に平坦な吸着面3を有する略円錐状に形成するとともに、上記吸着面3に連通する吸引孔4を穿設した。そして、この成形体を酸化還元雰囲気下にて1450℃の温度で2時間焼成することで、黒緑色を呈したジルコニアセラミック製の吸着ノズル2を製作した。

【0037】また、この吸着ノズル2を構成するジルコニアセラミックスの試験片を用意し、分光光度計を用いて400～1000nmの波長光に対する反射率を測定したところ16～38%であった。

【0038】炭化珪素質セラミックスからなる吸着ノズル2は、純度99.5%の $\text{SiC}$ を96重量%に対し、焼結助剤として $\text{Al}_2\text{O}_3$ と $\text{Y}_2\text{O}_3$ をそれぞれ2重量%添加して造粒体を作製し、該造粒体を金型に充填して一軸加圧成形法により円筒状の成形体を形成し、切削加工を施してその外形状を、先端に平坦な吸着面3を有する略円錐状に形成するとともに、上記吸着面3に貫通する吸引孔4を穿設した。そして、この成形体を還元雰囲気下にて2100℃の温度で2時間焼成することで、黒色を呈した炭化珪素質セラミック製の吸着ノズル2を製作した。

【0039】また、この吸着ノズル2を構成する炭化珪素質セラミックスの試験片を用意し、分光光度計を用いて400～1000nmの波長光に対する反射率を測定したところ18～23%であった。

【0040】窒化珪素質セラミックスからなる吸着ノズル2は、純度99.5%の $\text{Si}_3\text{N}_4$ を96重量%に対し、焼結助剤として $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ をそれぞれ2重量%添加して造粒体を作製し、該造粒体を金型に充填して一軸加圧成形法により円筒状の成形体を形成し、切削加工を施してその外形状を、先端に平坦な吸着面3を有する略円錐状に形成するとともに、上記吸着面3に連通する吸引孔4を穿設した。そして、この成形体を還元雰囲気下にて1750℃の温度で2時間焼成することで、黒色を呈した窒化珪素質セラミック製の吸着ノズル2を製作した。

【0041】また、この吸着ノズル2を構成する窒化珪素質セラミックスの試験片を用意し、分光光度計を用いて400～1000nmの波長光に対する反射率を測定したところ22～23%であった。

【0042】一方、従来の物体保持装置としては吸着ノズル2を黒色を呈するアクリルニトリル・ブタジエン・スチレン共重合樹脂（以下、ABS樹脂と言う）で形成したもの、および吸着ノズル2をステンレス鋼で形成し、その表面に $\text{TiC}$ 膜を被着したものを使用した。

【0043】そして、これらの吸着ノズル2を用いて荷重100gf、1サイクル0.2secの速度にてチップコンデンサーを回路基板に実装し、画像認識不良となるまでの処理回数について測定を行った。

【0044】各試料の特性およびそれぞれの結果は表1に示す通りである。

【0045】

【表1】

吸着ノズルの材質		400～1000nmの 波長光に対する 反射率(%)	処理回数(万回)				吸着ノズルの吸着 面の表面状態
材質名	組成物		100	200	500	1000	
ジルコニア	ZrO <sub>2</sub> : 95重量% (Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> mol%) Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 5重量%	16～38	○	○	○	○	特に問題なし
窒化珪素	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> : 96重量% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 2重量% Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 2重量%	18～23	○	○	○	○	特に問題なし
炭化珪素	SiC : 96重量% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 2重量% Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 2重量%	22～23	○	○	○	○	特に問題なし
ABS樹脂	—	16	○	○	×	×	保持面の摩耗大
ステンレス鋼(SUS304) + TiC膜	—	35～48	○	×	×	×	TiC膜が剝離し、 金属面露出

○ : 画像認識良好

× : 画像認識不良発生

【0046】この結果、ステンレスの表面にTiC膜を被着した吸着ノズル2では、100万回の脱着で吸着面3のTiC膜が剥がれ、画像認識不良となってしまった。

【0047】また、ABS樹脂からなる吸着ノズル2では、反射率が16%と小さいことから画像認識性は良好であるものの、摩耗が激しく吸着面3の平坦度が低下し、500万回に達する前に実装不良を生じた。なお、ABS樹脂製の吸着ノズル2では画像認識不良を生じることはなかった。

【0048】これに対し、本発明のジルコニア、炭化珪素、窒化珪素からなる吸着ノズル2は、いずれも400～1000nmの波長光に対し反射率が40%以下であるために、画像認識不良を生じることがなく、また、ビッカース硬度で700kg/mm<sup>2</sup>以上の硬度を有することから、吸着面3の摩耗も少なく、1000万回の脱着を繰り返しても画像認識不良を生じることなく、確実に実装することができた。

【0049】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、先端に被測定物を吸着保持する平坦な吸着面を有するとともに、該吸着面にまで連通する吸引孔を備えた吸着ノズル

を具備してなり、該吸着ノズルの吸引孔より真空吸引して吸着面に被測定物を吸着保持するようにしてなる光学測定用物体保持装置において、上記吸着ノズルの少なくとも先端部を、400～1000nmの波長光に対する反射率が40%以下であるセラミックスで形成したことにより、吸着ノズルでの光の反射を抑え、被測定物の外形状やその一部分を確実に認識して所定位置まで搬送することができるとともに、被測定物の脱着を繰り返したとしても吸着面の摩耗が少ないため長期使用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光学測定用物体保持装置の一例を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は縦断面図である。

【図2】本発明に係る光学測定用物体保持装置の他の例を示す吸着ノズルの先端部のみを示す図であり、(a)は斜視図、(b)は縦断面図である。

【図3】本発明に係る光学測定用物体保持装置の他の例を示す吸着ノズルの先端部のみを示す図であり、(a)は斜視図、(b)は縦断面図である。

【図4】光学測定用物体保持装置を用いた測定装置の概略を示す模式図である。

## 【符号の説明】

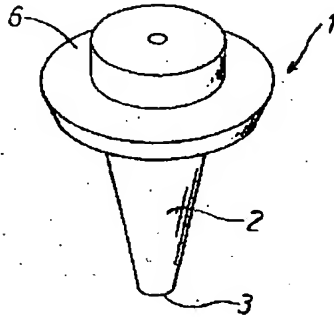
1・・・光学測定用物体保持装置、

2・・・吸着ノズル\*

\*ル、3・・・吸着面、4・・・吸引孔、6・・・保持部材、7・・・凹部

【図1】

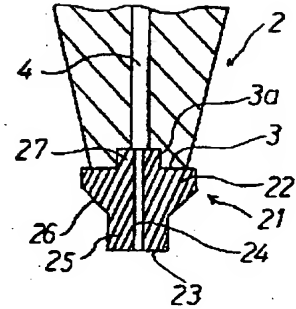
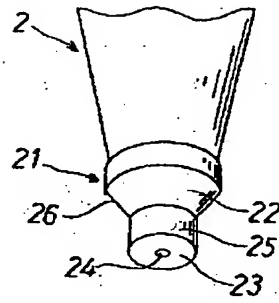
(a)



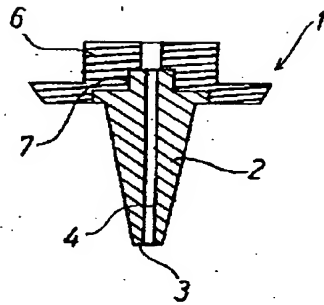
【図2】

(a)

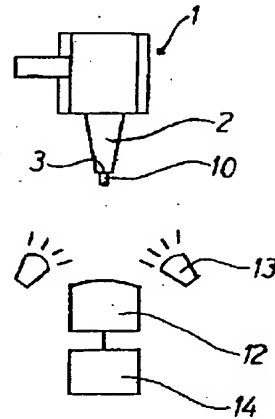
(b)



(b)



【図4】



【図3】

(a)

(b)

